HAL
open science

Modéliser les connaissances pour l'action dans les organisations

Régine Teulier, Nathalie N. Girard

To cite this version:

Régine Teulier, Nathalie N. Girard. Modéliser les connaissances pour l'action dans les organisations. L'ingénierie des connaissance, L'Harmattan, pp.389-412, 2005. hal-00263019

HAL Id: hal-00263019

https://hal.science/hal-00263019v1

Submitted on 11 Mar 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modéliser les connaissances pour l'action dans les organisations

Régine Teulier, Nathalie Girard***

*CNRS, INRA-SAD, UMR 1048 - INA-PG, 16 rue Claude Bernard 75006 Paris, France.

teulier@ext.jussieu.fr

** INRA Unité de Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement 31326 Castanet-Tolosan Cédex, France

girard@toulouse.inra.fr

Résumé : Les connaissances sont reconnues comme cruciales pour le management des organisations. Pour partie exprimées dans des documents, elles se construisent d'abord dans l'activité des acteurs. Il se dessine ainsi un triangle entre activité, connaissances et organisation. Si de nombreuses disciplines abordent cette double question des connaissances et de l'activité, aucune ne se donne pour objectif central de les conceptualiser dans les organisations afin d'y intervenir. C'est ce que fait l'IC dans l'objectif de concevoir et d'introduire un artefact dans la pratique d'un utilisateur. Nous considérons donc qu'il est nécessaire de construire une ingénierie des connaissances pour l'action, c'est-à-dire de construire un ensemble de concepts, théories, méthodes et outils permettant d'analyser et de modéliser l'activité humaine et les dispositifs organisationnels. Nous tentons ici de dessiner les contours d'une telle ingénierie.

Mots-clés : Activité, Connaissances pour l'action, Organisation, Ingénierie, Intervention, pratiques

Abstract : Knowledge is now recognised as a key element for organisation management. Even if expressed partly in documents, knowledge is built above all within the activity of actors. We then draw a triangle between activity, knowledge and organisation. A survey of different disciplinary points of view on knowledge related to activity and organisation shows that up to now, no engineering encompasses all three aspects. We argue that conceiving KBS that will be used in concrete work situation implies to consider activity and organisation as well as knowledge. We then bring out the needed common points for KBS design : having a conceptualisation method, designing artefacts, analysing user's situated work context in which these artefacts will be fit into. We propose to develop an engineering dedicated to knowledge for action.

Keywords : Activity, Knowledge for action, Organisation, Engineering, Intervention, Practices.

1. INTRODUCTION

Les savoir-faire et les connaissances sont les objets d'étude habituels de l'Ingénierie des Connaissances[1]. Cependant, l'activité a été relativement délaissée dans les derniers développements de l'IC. Nous proposons ici de la mettre au centre des préoccupations d'une « ingénierie des connaissances pour l'action », rejoignant en cela, quoique avec une approche différente, les positions d'auteurs s'interrogeant sur « *le challenge de la cognition située pour les SBC symboliques* » (Menzies & Clancey [1998]].

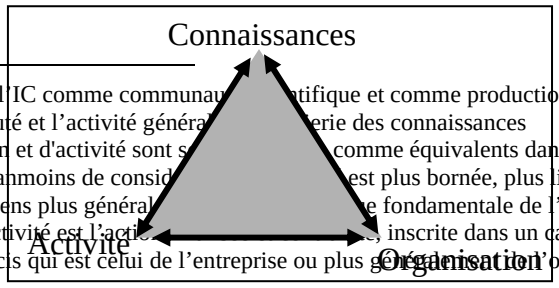
Pour justifier cette proposition globale, nous proposons tout d'abord d'examiner trois concepts-clés dans cette problématique, à savoir les concepts d'activité, de connaissances, d'organisation. Ensuite, nous nous référons aux apports réalisés par d'autres champs disciplinaires qui proposent des méthodes intéressantes pour observer, analyser et caractériser l'activité. Enfin, nous faisons quelques premières propositions de méthodes, d'identification des observables de l'activité et de concepts pour les traduire, afin d'inviter à construire ce projet.

2. POURQUOI MODELISER L'ACTIVITE ?

Dans cette partie, nous montrons, en nous appuyant sur les acquis de différentes disciplines, que les connaissances, l'activité et les organisations sont trois concepts recouvrant des processus qui se construisent et s'analysent ensemble. Globalement on peut dire que les connaissances sont à l'œuvre et décelables dans l'activité humaine, cette dernière se traduisant entre autres par des dispositifs et des agencements organisationnels.

Si la modélisation de l'activité[2] nous semble cruciale dans une perspective d'intervention, c'est que les connaissances centrales pour les entreprises sont les connaissances pour l'action. Celles-ci sont perceptibles avant tout à travers l'activité des personnes qui s'inscrit dans une organisation, laquelle, génère à son tour actions et connaissances. Par exemple, modéliser des connaissances pour construire des assistances logicielles amène à s'intéresser au métier de l'utilisateur de ce logiciel, fait d'un ensemble de connaissances mobilisées, mais aussi d'interactions avec d'autres acteurs.

Nous proposons donc de construire nos investigations sur la relation triangulaire entre trois concepts : connaissances, activité et organisation (fig. 1).



[1] Nous distinguons l'IC comme communau[illegible]tifique et comme production de connaissances par cette communauté et l'activité généra[illegible]erie des connaissances

[2] Les termes d'action et d'activité sont s[illegible] comme équivalents dans la littérature. Nous proposons néanmoins de consid[illegible] est plus bornée, plus limitée que l'action qui aurait alors un sens plus général[illegible]e fondamentale de l'être humain. Dans cette acception, l'activité est l'acti[illegible], inscrite dans un cadre organisationnel précis qui est celui de l'entreprise ou plus g[illegible] l'organisation.

Figure 1 - Une relation triangulaire entre les concepts connaissances /activité/ organisation

Du point de vue du management des entreprises, il n'est pas possible de s'abstraire de l'activité ou de l'organisation pour modéliser les connaissances. La connaissance n'existe pas en elle-même[3] : traiter l'activité et l'organisation comme des «contextes» extérieurs revient à ne pas savoir en caractériser la nature et les propriétés comme étant intimement liés à la connaissance, donc à ne traiter celle-ci que partiellement, voire à en construire une vue biaisée. Ce triangle de relations conceptuelles entre connaissances/activité/organisation nous semble ainsi émerger de la congruence entre différents champs disciplinaires ou courants de pensée dont nous nous efforçons de dessiner les complémentarités et contradictions ci-après à travers chacune de ces relations.

2.1. Le lien connaissances / action

De façon rapide, on pourrait dire que ce ne sont pas les connaissances en elles-mêmes qui sont intéressantes : elles ne constituent finalement qu'une étape - certains diront même un «détour»- dont a besoin le modélisateur. C'est leur mise en œuvre, leur concrétisation dans une action pour atteindre un but qui nous intéresse car c'est bien l'activité et son caractère effectif que l'on cherche à assister. A l'origine de cette étape de conceptualisation des processus cognitifs, on retrouve le paradigme cognitiviste et la métaphore du raisonnement humain comme un système de traitement de l'information.

Le lien entre connaissances et action a été abordé dans différentes disciplines et courants de pensée. Celui qui a été le plus perceptible et le plus interpellant pour l'IC est celui de la théorie de la cognition située, qui s'est posée comme alternative au paradigme cognitiviste. Pour Suchman [1987] par exemple, l'action n'est pas systématiquement planifiée et préparée par un travail mental. Quand elle l'est, le plan ainsi conçu n'est qu'une ressource de plus pour l'action du sujet. La cognition est action et vice-versa : le sujet immergé dans son environnement physique et social vit une cognition située qui repose autant sur son appareil perceptif que sur ses fonctions cérébrales. La cognition située a souligné l'importance, sous-estimée par le cognitivisme, de la perception, de l'insertion sociale, et des objets physiques dans la cognition. Dans un autre champ disciplinaire, le concept de connaissance actionnable proposé par Argyris [1995] rend également compte de ce lien entre connaissance et action. Pour qu'une connaissance soit actionnable, sa formulation doit être accompagnée du contexte de son utilisation, et l'acteur doit pouvoir l'incorporer à sa propre

[3] Bachimont [1996] p 8; Rastier *et al* [1994], p 14

action. Il doit avoir une possibilité de recul critique sur les conditions de sa production, afin d'être en mesure de l'incorporer dans son propre contexte. Sans cela la connaissance reste au stade de connaissance pratique[4] et non actionnable.

En IC, il est maintenant largement admis que les connaissances du domaine et les méthodes de résolution de problème (MRP) ne se construisent pas en «abstraction» totale de l'activité des acteurs. Cet acquis a néanmoins une conséquence moins partagée : celle de s'intéresser à l'activité comme étant le moyen de voir les connaissances en action, de voir leur lien avec l'organisation, de voir les connaissances se traduire en choix, comportements, engagements.

Si connaissances et activité sont intimement liées, pourquoi les distinguons-nous ? De fait, les signes de l'activité peuvent s'observer et s'analyser sans utiliser le concept de connaissances. Par exemple, lorsque Suchman observe l'activité d'usagers d'une photocopieuse, elle ne modélise pas leurs raisonnements. La trace de l'activité est relevée, sans suppositions sur ce que pense l'acteur. Pour certains auteurs, comme Lorino [1995], seule l'action est perceptible et ce qui transmet du sens entre les acteurs est de l'ordre du signe[5]. Pour cet auteur, il est utile de modéliser les connaissances mais à la condition de le faire collectivement, avec les acteurs concernés et sur leurs propres modes d'action. La tentative de modéliser les connaissances de l'extérieur du processus d'action à des fins de contrôle par un acteur externe étant vouée à l'échec : « *les modes opératoires qui mobilisent les ressources et les savoirs qui les sous-tendent opposent une résistance irréductible à la modélisation et au contrôle externes* » (Lorino [1995] p 31). En même temps, il souligne l'intérêt d'étudier activités et savoirs dans l'organisation : *« la consommation et la création des ressources ne peuvent être analysées et comprises qu'à travers l'analyse et la compréhension des activités et des savoirs*» (Lorino [1995] p 32). En regard de ces positions, on peut souligner que la distinction entre connaissances et activité est inévitable pour l'IC pour construire des artefacts informatisés et que de façon similaire elle est probablement inévitable pour opérer des processus de changement avec les acteurs eux-mêmes, notamment à travers le langage.

2.2. Le lien action /organisation

L'action n'a pas de sens sans l'organisation. Celle qui nous intéresse ici, n'est pas seulement l'activité, bornée et en temps réel, de l'utilisateur devant son écran, mais celle-ci replacée dans son objectif global, dans la stratégie de l'acteur et de l'organisation.

L'organisation ne sert pas seulement de cadre, d'environnement, elle est avant tout le produit de l'activité des acteurs, de leur savoir-être ensemble pour produire quelque chose. Ainsi, comme le fait remarquer Simon [1957], «*En quoi consiste une description scientifiquement pertinente d'une organisation ? dans la mesure du possible, elle doit préciser les responsabilités de chaque membre de l'organisation et indiquer les influences auxquelles il est soumis dans la prise de chacune de ces décisions*». L'organisation est la résultante de l'activité

[4] c'est-à-dire assortie de conditions d'utilisation.
[5] au sens de Pierce

qui fédère les rôles et les actions des acteurs les uns avec les autres et qui révèle une certaine constance. Produit de l'activité, elle canalise d'autres formes d'activité, et elle en favorise ou non certaines formes. Dans la modélisation de l'activité collective tout particulièrement, la dimension organisationnelle ne peut pas être négligée. Pour autant, les rapports action / organisation sont très complexes et ont donné lieu à de nombreux travaux.

2.3. Le lien organisation / connaissance

Connaissances pour l'action et organisation[6] dépendent l'un de l'autre : les acteurs utilisent ces connaissances dans un projet organisationnel, pour agir dans et sur l'organisation, qui est souvent à l'origine de leur projet.

Ce sont les travaux des gestionnaires (Charue-Duboc [1995]; Baumard [1996]; Nonaka & Takeuchi [1997]) qui sont les plus nombreux et les plus éclairants sur ce thème. Entre autres, la difficile articulation entre cognition individuelle et cognition collective les intéresse particulièrement puisqu'elle renseigne ce qui compte *in fine,* c'est-à-dire la performance de l'organisation. Cette articulation est étudiée soit à travers les relations individu / groupe de travail restreint, soit à travers les relations individu / organisation vue comme un grand collectif. Le sujet est vu comme seul support de cognition ou pas (Lorino [1995]; Teulier [2000]]. La connaissance peut aussi être vue comme capital de l'organisation, à la fois ressource et investissement, dans une approche patrimoniale. L'entreprise peut aussi être considérée comme une entité "apprenante", et les apprentissages collectifs sont alors vus comme enjeux pour que l'organisation s'adapte à son environnement concurrentiel.

L'organisation a été prise en compte dès les débuts des systèmes d'information parce que les flux d'information dans l'organisation était perçus comme essentiels et qu'ils étaient déterminés par les échanges entre les acteurs. Cependant le problème était limité à la codification, à la quantification de ses flux. Or dans la modélisation des connaissances, les échanges ne sont pas considérés prioritairement sous forme de flux. En particulier, quand l'intérêt se porte sur les connaissances pour l'action : «*On ne s'intéresse plus à la façon dont la connaissance circule, mais à la façon dont elle se transforme, c'est-à-dire en particulier à la façon dont, au sein de groupes de pairs, ou entre praticiens, et chercheurs, vulgarisateurs ou cadres, s'établit une coopération, nonobstant les conflits*» (Darré [1999]). Les changements d'état des connaissances sont encore mal maîtrisés conceptuellement, mais ils suscitent de nombreux travaux, par exemple, sur la conversion entre connaissances implicites et explicites (Grundstein [1995] ; Nonaka & Takeuchi [1997]) ou l'utilisation concomitante de deux types de connaissances, par exemple administratives et médicales à propos des dossiers informatisés des patients (Cicourel [2000]). Le fait de considérer les connaissances, et plus seulement les informations comme cruciales pour l'entreprise ne suffit pas à définir comment l'organisation peut être prise en compte dans les modélisations des

[6] Le terme «organisations», que ce soit une organisation «formelle» selon le concept de March et Simon [1979] ou dans un sens plus moderne, est à prendre dans un sens très large : il inclut des entreprises, administrations, groupes et organismes sociaux.

connaissances. Les travaux en gestion des connaissances ou en IC abordent ce problème (Grundstein [1995]; Ermine [1996]; Barthès *et al*. [1999]; Schreiber *et al* [2000]], mais il s'agit plus d'une question de recherche émergente que d'acquis conceptuels et théoriques.

3. L'ACTIVITE VUE PAR LES DISCIPLINES

Différentes disciplines et théories se sont intéressées à l'activité. Nous allons tenter de positionner leurs apports respectifs pour notre projet.

3.1. Les modèles de l'activité des sciences de gestion

Très tôt, la recherche d'une organisation de la production a amené à observer l'activité dans les ateliers pour la normaliser, la stéréotyper et la scinder en actes élémentaires qui puissent être assistés par des machines (Taylor [1911]; Fayol [1917]). Les ingénieurs méthodes ont été des «modélisateurs» de l'activité, instrumentalisant la gestion de production, la ramenant à des gestes quantifiables. Ce n'est que récemment, à travers des préoccupations comme celles de la qualité et de l'innovation, que l'observation de l'activité par la gestion de production a intégré la logique de l'acteur, ses raisons d'agir, la mobilisation de ressources pour atteindre des objectifs. Citons, par exemple les courants de la «gestion par les activités» (Activity based costing, Activity Based Management), le courant de la "Qualité Totale" centré sur les processus coopératifs, et enfin les différents courants en stratégie qui privilégient la notion d'activité (Porter [1986]) ou celle de compétence (Hamel & Prahalad, [1994]).

D'autres champs disciplinaires en gestion, se sont intéressés au savoir-faire de l'acteur depuis longtemps. La stratégie, longtemps considérée comme une activité complexe et comme l'apanage des dirigeants, ou très tôt (Barnard [1938]), on trouve des études sur les savoir-faire, proches de ce qui pourra se faire en acquisition des connaissances, en **amont** des modèles conceptuels. Dans ce fil historique se situent les travaux d'Hatchuel et Weil [1992] proposant une classification par grands types de raisonnement. Nous reviendrons sur l'articulation de tels travaux avec ceux de l'IC.

La science du management repose sur des modèles plus ou moins explicites fondant des méthodes d'intervention et d'animation. Par exemple, le plan d'animation d'un département des ventes d'une entreprise dans les produits de grande consommation repose sur des modèles d'activité des vendeurs, des modèles d'animation et de management d'équipes de ventes, des modèles de comportement des consommateurs et des chefs de rayon des grandes surfaces. Ainsi certains modèles et méthodologies exposés dans des ouvrages de management donnent un angle d'attaque pour se saisir de la réalité et la modifier à plusieurs. Leur succès auprès des praticiens et les modes qu'ils suscitent sont souvent incompréhensibles et jugées négligeables par le monde académique. En pratique, ils sont de fait suffisants aux praticiens pour "leur donner à penser", ce qui est bien le rôle premier des modèles (Le Moigne [1977]; Bourgine [1989]).

En résumé, on peut considérer que les sciences de gestion sont les plus pertinentes sur l'objet organisation (figure 2). L'activité, et de façon plus lointaine, les connaissances, sont examinées du point de vue de l'organisation, qui constitue pour le gestionnaire un moyen privilégié pour modéliser. De l'organigramme au changement organisationnel, les sciences de l'organisation modélisent ainsi la structure et l'activité globale de l'entreprise afin d'obtenir l'outil permettant d'atteindre les objectifs déterminés stratégiquement. Ce qui est perçu comme environnement donné, contexte, contraintes par informaticiens et ergonomes est un modèle évolutif pour le gestionnaire, moyen d'organiser l'activité des uns et des autres, les échanges et les façons de travailler des départements, services, équipes, ou projets. Les connaissances sont examinées d'un point de vue général, et leur contenu ne fait pas vraiment l'objet des travaux et modèles en sciences de gestion. Le succès de l'ouvrage de Nonaka et Takeuchi [1997] concernant l'explicitation des connaissances dans les entreprises, montre cet intérêt et cette difficulté ressentis dans les entreprises, de l'irréductibilité de l'activité à un discours et donc la difficulté à la formuler pour qu'elle soit manipulable, échangeable et discutable. Cependant là encore, les grandes catégories de connaissances proposées (tacite/explicite) ne s'attachent pas à expliciter le contenu, les objets sur lesquels portent les connaissances.

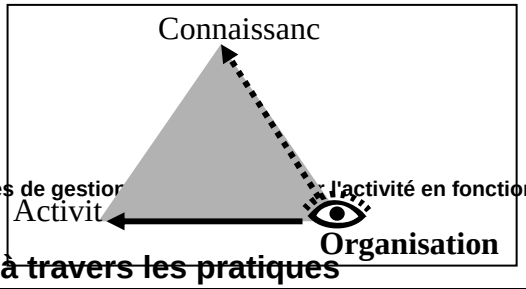


Figure 2 - Les sciences de gestion : l'activité en fonction de l'organisation

3.2. L'activité à travers les pratiques

De nombreuses disciplines (ethnologie, anthropologie, sociologie,…) ou courants de recherche ont été consacrés à l'étude des "pratiques" des acteurs. En s'intéressant d'abord aux sociétés locales, les anthropologues par exemple étudient les pratiques et savoirs-faire des acteurs en articulant les concepts de pratiques / savoirs / culture (figure 3). Ces travaux ont permis de caractériser les pratiques des acteurs, d'en dégager des tendances profondes et d'offrir une lecture de la transmission des savoirs articulés aux pratiques, dans le cadre du groupe social ou de la culture.

Une des postures que suppose certains de ces travaux est de mettre l'accent sur les différences entre les petits groupes d'individus pour en montrer la diversité plutôt que de rechercher des éléments génériques. Les observations sont peu formalisées car elles sont peu abstraites de leur expression initiale par les acteurs (par exemple, on utilise des expressions qui respectent scrupuleusement les termes "locaux"). La recherche d'un éventuel concept commun entre plusieurs groupes d'acteurs n'est en effet pas l'objectif dans ce type de posture.

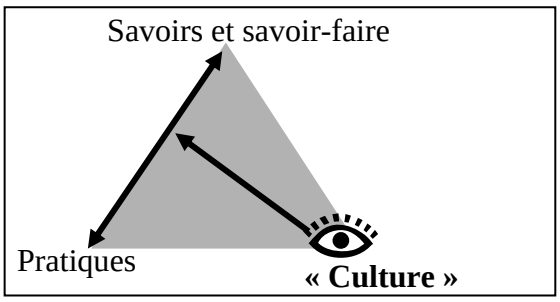


Figure 3 - L'anthropologie ou l'étude des cultures entre savoirs, savoir-faire et pratiques

D'autres travaux se proposent, eux, d'exprimer des lois générales comme, par exemple ceux d'Alter en sociologie que nous avons cités. Néanmoins ces travaux ont pour la plupart un point de vue descriptif et une posture d'observation qui ne peuvent pas conduire directement à un projet d'ingénierie des connaissances pour l'action. Ainsi, le savoir-faire des saulniers décrit par Delbos et Jorrion [1987] à travers les gestes et pratiques du métier et leur transmission, n'inclut pas de projet d'intervention pour changer la situation.

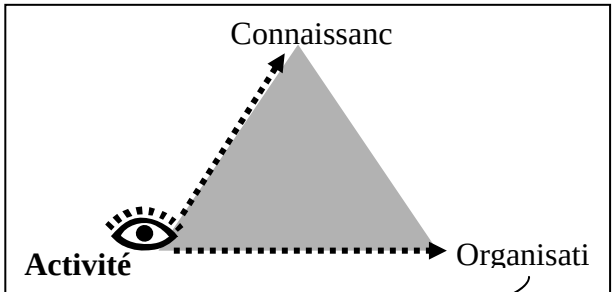
En résumé, ces travaux peuvent enrichir une ingénierie des connaissances pour l'action. Des travaux en anthropologie comme ceux de Suchman [1987] et Hutchins [1994] ont initié de nouveaux courants de pensée sur la cognition et l'usage d'artefacts, apportant un enrichissement et un renouvellement notables. Certaines démarches d'observation d'origine ethnométhodologique, très empiriques, sont très utiles pour étudier conjointement activité et connaissances en IC. Cependant les concepts et méthodes issus de ces travaux demandent un réel travail d'incorporation avant d'être opérants dans une ingénierie[7].

3.3. La modélisation de l'activité par l'ergonomie

A l'inverse, l'ergonome est d'abord un intervenant dans l'entreprise puisque sa mission est d'améliorer les conditions de travail des opérateurs (Daniellou [1996]) ou «l'amélioration du rapport homme-travail», (Desjours [1996]). Il intervient ainsi pour examiner l'exécution d'une tâche identifiée; son analyse repose sur la distinction entre tâche prescrite et activité réelle, cette dernière devenant l'objet d'analyse de l'ergonome. De façon similaire aux travaux en anthropologie cités précédemment, l'intervention en ergonomie part de l'observation de l'activité mais cette fois pour repérer des dysfonctionnements et faire des propositions d'aménagement de la situation de travail. Il faut distinguer les pratiques des ergonomes en entreprise, des travaux de recherche en ergonomie cognitive. Ces derniers sont notre référence pour considérer les apports de l'ergonomie pour notre propos, sans prétendre faire un état de l'art.

Certains travaux en ergonomie sont consacrés plus particulièrement à l'activité collective, soutenue par des "ressources artéfactuelles", c'est-à-dire l'ensemble des artéfacts et outils (papier, écran d'ordinateur,…) disponibles dans l'environnement de travail des agents mobilisées par les opérateurs pour se construire un contexte partagé (Zouinar & Salembier [2000]) et les représentations (dessins par exemple) transformées et réutilisées pour aboutir à une synchronisation cognitive et opératoire (Darses & Falzon [1996]). L'unité

[7] Travail amorcé par exemple dans le courant « Human Factors » (Bannon [1991]; Wynn [1991]]



d'analyse n'est plus le raisonnement individuel, mais un système fonctionnel composé d'humains, d'artéfacts et d'objets. Mais si les actions mises en œuvre pour réaliser une tâche sont étudiées finement par les ergonomes, les deux autres "pôles" de notre triangle apparaissent peu dans leurs travaux (figure 4).

Figure 4 - L'ergonomie, ou comment améliorer les conditions de l'activité, en tenant compte de l'organisation

Ainsi, les connaissances mobilisées par ces opérateurs ne font pas l'objet d'une modélisation en tant que telle, y compris dans les travaux d'ergonomie allant jusqu'à une simulation de l'activité d'opérateurs (Dugdale *et al.* [2000]; Zouinar [1998]). Ce dernier auteur construit ainsi un modèle de constitution d'un contexte partagé entre contrôleurs aériens à partir de la notion de manifesteté mutuelle de Sperber et Wilson [1989], c'est-à-dire de la capacité d'un acteur à se construire une interprétation d'un événement, et non de cette interprétation elle-même. Un tel modèle reste centré sur les communications langagières entre opérateurs sans en abstraire les concepts, catégories et raisonnements utilisés par ces mêmes opérateurs. De ce fait, il ne traite pas complètement des connaissances échangées et ne prétend pas intervenir sur le contenu de ces échanges.

D'autre part, les aspects socio-organisationnels ne sont évoqués le plus souvent que pour "planter le décor" (il y est fait référence comme "contexte"), mais l'organisation n'est pas traitée comme objet de la recherche, ce qui est conforme à l'objet de la discipline. Même si, en pratique, l'intervenant-ergonome ne peut faire abstraction de l'organisation, cette pratique reste peu théorisée, certains auteurs en ergonomie parlent ainsi de myopie des ergonomes, et la discipline ergonomique semble conduite à isoler une tâche fixe, souvent confinée, un collectif stable dans un processus plus long, nécessairement inscrit dans des mouvances socio-organisationnelles, qui ne sont pas étudiées. La tâche étudiée apparaît donc comme circonscrite et cette délimitation impose une contrainte forte sur les situations étudiées. Les apports de nombreux travaux d'ergonomie sont fondamentaux pour notre projet, cependant celui-ci ne peut pas se limiter à rejoindre ces courants de recherche. Il reste des différences importantes, notamment le fait que l'ergonomie intervienne comme prescripteur et non comme concepteur, le fait que la granularité d'analyse de la tâche est souvent très fine, et enfin le fait qu'il n'est pas central d'introduire un artefact.

L'objectif de produire des connaissances explicites ou formalisées qui puissent être intégrées dans les pratiques des acteurs, suppose une cohérence avec l'organisation, il est difficilement compatible avec le fait d'isoler ainsi *a priori* une période de temps et une tâche. Mais plus important, l'activité qui nous intéresse n'est pas seulement l'action quotidienne, limitée, étudiée en temps réel, mais plutôt une activité englobante par rapport à celle–là, replacée dans son objectif global, dans la stratégie de l'acteur et celle de l'organisation.

3.4. Les apports de l'IC pour une modélisation de l'activité

Le projet original de l'IC est de s'être attaché à la représentation opérationnelle[8] des connaissances, partant d'une acquisition des connaissances telles qu'elles sont effectivement mises en œuvre dans les savoir-faire humains et ayant clairement l'objectif d'intervenir par l'introduction de nouveaux outils.

Cependant la plupart des travaux en IC ne traitent pas directement de l'activité. En effet, dès le développement des premiers systèmes experts, la difficulté d'observer et de modéliser l'activité a vite été perçue comme un des freins au développement de ces systèmes. Certaines méthodes, comme MACAO (Aussenac [1989]), incluent explicitement dans leur démarche l'observation directe de l'expert en situation comme étant une des sources possibles pour construire le modèle conceptuel. D'autres au contraire (Vogel [1988]) s'appuient exclusivement sur des interviews d'expert transformées en textes, qui servent de base pour modéliser le domaine de connaissances. Par cette opération, l'observation de l'activité est remplacée par l'interview, puis l'interview par un texte. C'est, à notre avis, une des raisons du développement des travaux en terminologie. Avec ces deux transformations, la modélisation ne se situe plus que dans l'univers du discours et l'activité en tant que telle, avec son caractère éminemment matériel et contextuel, disparaît de la modélisation.

Ceux-ci sont perçus comme importants notamment parce qu'ils s'ajoutent aux relations entre les acteurs, mais il est difficile de les traiter, comme le souligne Daper [1990, p 215): « *C'est probablement une erreur, de toutes façons de voir les problèmes d'élicitation des connaissances de façon disjointe des autres aspects psychologiques qui doivent inclure les contextes intra-personnels, inter-personnels et organisationnels* ». Clancey [1998], pour ce point, propose «*une perspective de cognition située suggère que nous développions des modèles en représentant l'accomplissement de la tâche à l'intérieur du contexte des comportements sociaux* ». Ce même auteur souligne que l'analyse des pratiques de travail développées en premier lieu en sciences sociales [Emery & Trist [1960]) et reprises par Greenbaum et Kyng [1991] pour le développement de logiciels, « *implique que la qualité du travail (ici du développement de logiciel) dépend des circonstances, des interactions physiques et de qui participe.* »

Nous défendons ici la nécessité de réintroduire l'analyse de l'activité comme un objet central de travaux en IC et d'y voir un complément de la modélisation des connaissances du domaine à partir de textes. Mais de notre point de vue, l'organisation intervient davantage sur le dispositif de modélisation qu'en termes

[8] Au sens de opérationnelle en machine.

de modèles supplémentaires à implémenter (cf § 4.3). Ce que nous proposons est donc d'analyser conjointement activité et organisation pour modéliser les connaissances, ce qui requière à la fois un savoir-faire sur l'analyse de l'activité et celle du tissu organisationnel, et des méthodes appropriées.

4. ELEMENTS POUR UNE INGENIERIE DES CONNAISSANCES POUR L'ACTION

Les situations qui révèlent des besoins de modéliser les connaissances pour l'action sont nombreuses et variées. Globalement, elles ont comme objectif de concevoir des assistances à l'activité ou des interventions sur celle-ci.

Ainsi, les travaux d'observation et de modélisation de l'activité à des fins d'ingénierie se multiplient ces dernières années. Même si la plupart ne se réfèrent pas à l'IC comme cadre de référence scientifique, le travail concret réalisé relève globalement de l'ingénierie des connaissances. C'est le cas de ceux de Boujut et Blanco [2000] sur l'interaction entre différents métiers en conception, et de façon plus lointaine de Nonaka et Takeuchi [1997] sur la création des connaissances en entreprise, ou d'Hatchuel [1996] à propos d'apprentissage dans les processus collectifs de conception. Les modèles réalisés restent néanmoins à un niveau de modélisation plus général que celui que nous pratiquons en IC. Il est donc intéressant de se demander si ce type de travaux aurait besoin d'une ingénierie de l'activité ou des connaissances pour l'action pour aller plus loin et si oui laquelle ?

Cela revient à poser la question : les concepts et les méthodologies de l'IC peuvent-ils être utiles lorsqu'on n'a pas pour objectif de construire un artefact automatisé ? Nous répondons par l'affirmative et tentons d'esquisser ici une réponse, en faisant l'hypothèse qui a déjà valu pour l'IC que la construction d'une telle ingénierie ne peut qu'être un projet délibéré. En nous appuyant sur les acquis de l'IC, nous proposons une première approche des observables et des méthodes pertinents pour les modéliser, afin de dresser à la fois le cadre de recherche sur les connaissances pour l'action et la production d'une ingénierie pour ceux qui veulent rendre compte et transformer une activité humaine.

4.1. Des modèles pour assister aux modèles pour agir

Nous proposons ainsi de construire une ingénierie des connaissances pour l'action (ICA) à l'intérieur de la communauté IC, qui reprenne les acquis et caractéristiques de celle-ci et qui ait pour objectif de fournir des concepts, méthodes et outils pour concevoir une intervention sur les connaissances par l'action. Citons rapidement quelques acquis centraux de l'IC particulièrement pertinents pour notre objectif. Nous ne les développerons pas puisqu'ils sont largement connus :

- les modèles à base de connaissances sont des co-constructions et doivent être lisibles par les acteurs du domaine : il faut donc construire des modèles compréhensibles, appropriables, partageables ;
- parmi les nombreuses techniques d'élicitation, il faut en choisir une adaptée à la situation ;

- Il est préférable de séparer connaissances du domaine, des connaissances de résolution et des connaissances sur les modes de collaboration ;
- l'étape de modélisation conceptuelle débouche sur une étape qui correspond au développement d'un artefact ;
- l'objectif de la conception est un artefact plongé dans un système d'usage.

Si l'IC ne se confine pas à l'ingénierie documentaire ou à la réalisation de SBC locaux, il faut alors considérer que les connaissances traversent toute l'organisation, comme on a considéré que les flux d'information traversaient toute l'organisation. S'intéresser conjointement aux connaissances et à l'organisation devient alors crucial, et l'activité est l'articulation entre les deux. La figure 5 résume le repositionnement des points de vue que nous proposons pour cette ICA.

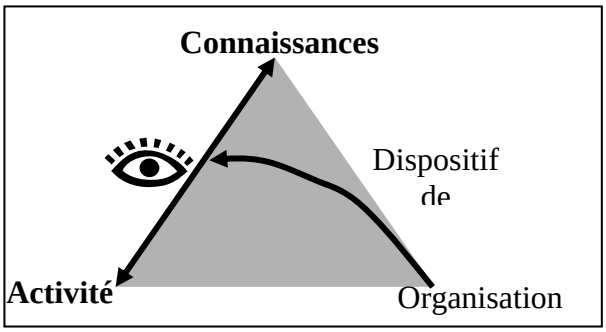


Figure 5 - Vers une ingénierie des connaissances pour l'action.

Elle apporterait ainsi un renouvellement important par rapport à l'informatique et permettrait à l'IC d'incorporer certains apports des sciences sociales dans une ingénierie de l'intervention. Examinons maintenant les implications de cette perspective en termes d'observables et de méthodes.

4.2. Tracer l'activité : les observables

Une des difficultés pour construire de tels modèles est la diversité des observables, traces de l'activité. C'est le cas par exemple des calendriers de pâturage étudiés par Girard [1995] qui inscrivent la trace de l'activité dans le temps et l'espace d'un éleveur. Les actions réalisées dans des lieux et à des dates répertoriés sont les observables. Il n'y a pas de présupposés sur les connaissances mobilisées pour cela, même s'il est sous-entendu que pour faire ces choix, l'éleveur actionne des connaissances. C'est l'activité elle-même qui est observée, en temps réel, ou des traces de l'activité (compte-rendus, plannings,…), qui révèlent des comportements, des ensembles de choix ou d'actes inscrits dans un tissu social, commercial, technique ou organisationnel. Les objets intermédiaires au sens de Jeantet et Boujut [1998] constituent également des traces de cette activité, qu'ils s'agissent d'écrits, de graphiques ou d'objets matériels qui circulent entre les acteurs.

Observer et tracer l'activité est complémentaire de la manière dont l'IC traite des textes comme expressions de connaissances. En effet, d'une part les textes

sont eux-mêmes une trace de l'activité[9], d'autre part une observation de l'activité produit souvent une interprétation langagière. Néanmoins, observer et modéliser les acteurs dans leur travail nous semble irremplaçable pour le modélisateur et propre à orienter fortement la modélisation. La difficulté étant de passer des traces observées au modèle.

Enfin, renvoyer à l'acteur un effet miroir à travers la trace de son activité peut aussi favoriser un travail réflexif. L'ingénierie des connaissances pour l'action prend alors l'activité comme double centre d'intérêt, à la fois objet de modélisation et cible de son intervention.

4.3. Modéliser l'activité : méthodes et dispositif

Les méthodes ethnographiques, par exemple parmi d'autres[10], répondent bien à la difficulté à observer l'activité, les savoir-faire et l'organisation qui sont par nature complexes, multidimensionnelles. En favorisant une immersion dans un milieu social, une attitude ouverte et « à l'écoute », elles permettent la perception de multiples facettes de la situation. Cependant leurs limites sont la contrepartie de leurs avantages : très ouvertes, elles peuvent laisser désemparé celui qui manquerait par ailleurs d'outils conceptuels et méthodologiques. Elles sont cependant de bonnes candidates pour les phases préliminaires de la modélisation que sont les phases d'observation et sont tout à fait pertinentes avec l'objectif de conception d'un système à base de connaissances (Cicourel [2000]), à condition de devenir une phase de modélisation, articulée avec les suivantes.

Cela implique de modéliser l'activité exactement au niveau de l'intervention souhaitée. L'étape de **caractérisation des savoirs et de l'activité** nous semble ainsi précéder la conception d'une assistance et une observation plus fine car il faut d'abord savoir dans quel type d'activité on se situe, avant d'observer plus finement les conditions concrètes de l'exercice de cette activité (Bourgine [1991]). La distinction de ces différents niveaux et leurs articulations sont des travaux à entreprendre pour se donner les moyens de modéliser l'activité.

Il faut aussi se forger de nouveaux outils, comme certains travaux l'ont déjà fait, ainsi Girard [1999] combine la méthode des grilles-répertoires de Kelly [1955] avec la théorie de la typicalité (Rosch [1976]) pour analyser l'activité de décideurs à travers les traces de leurs choix et en déduire plusieurs types de comportements stratégiques.

Par contre, l'organisation nous semble à traiter différemment de ce qui est engagé actuellement. S'il est maintenant reconnu par des nombreux travaux en IC qu'il faut inclure les aspects organisationnels dans la modélisation, certaines méthodes (Schreiber *et al*. [2000]) préconisent de construire, parallèlement au modèle conceptuel des connaissances, un modèle de l'organisation. Au-delà du

[9] Ainsi il est admis que les outils d'extraction terminologiques ne fonctionnent bien que sur un corpus représentant une communauté de pratiques.

[10] Nous n'abordons pas ici les apports que pourraient constituer la théorie de l'activité (Engeström, 1999) ainsi que les problématiques nouvelles autour de l'œuvre de Vygotsky (Clot, 2002)

fait que la relation de ce modèle supplémentaire avec le modèle conceptuel n'est pas très claire, il nous semble qu'il ne s'agit pas de prendre l'organisation comme principal sujet de modélisation, comme dans la pratique des audits de gestion.

La composante organisationnelle doit influencer le modèle conceptuel lui-même. Une des solutions consiste à considérer qu'il existe des connaissances organisationnelles[11], au même titre que les connaissances de résolution de problème ou les connaissances pour coopérer. Ainsi, Cicourel [2000] remarque qu'il faut des connaissances sur les processus et le fonctionnement administratifs pour pouvoir observer l'informatisation du dossier médical. Il s'agit alors de prendre en compte les aspects organisationnels et de les intégrer **dans le modèle** à travers la logique, les contraintes et les enjeux qui pèsent sur l'utilisateur.

Une autre façon d'intégrer les aspects organisationnels est de la faire dans **le processus même de modélisation** (et pas obligatoirement dans le modèle lui-même) c'est-à-dire dans les dispositifs de travail coopératif qui sont adoptés avec les acteurs du domaine autour de l'élaboration du modèle conceptuel. A notre sens, le dispositif de modélisation collectif lui-même est un dispositif organisationnel : le modèle à construire et la conception du modèle sont plongés dans un système organisationnel et sont partie prenante de l'organisation (Girard [1995]). Il faut donc inscrire fortement le dispositif même de modélisation dans l'organisation (qui participe ? qui est reconnu comme expert ou intervenant ? comment est géré dans le temps ce dispositif ? les utilisateurs sont-ils impliqués et comment ? qui a fait la demande initiale ?…etc). Il s'agit bien de plonger le modèle et, avant lui, la conception même du modèle, dans le système organisationnel concerné par les connaissances et l'activité en cause. La construction du modèle fait alors partie du dispositif d'intervention.

Globalement, nous proposons de développer la même démarche que celle qui a été suivie dans IC pour produire des méthodologies guidant le développement d'un SBC tout au long de son cycle de vie. Cependant, comme l'intervention à concevoir est multiple et diversifiée, les méthodes doivent être très variées et moins normatives. Ainsi, pour le développement d'un SBC, l'étape de modélisation conceptuelle débouche sur une étape computationnelle qui correspond au développement d'un artefact informatique. Lorsque l'objectif est d'intervenir dans l'organisation, cette étape du modèle conceptuel débouche sur la construction d'un modèle d'intervention, proposant une forme abtsraite de l'intervention, conçue pour s'intégrer dans les pratiques des acteurs. C'est de toutes façons un objet d'ingénierie d'intervention, le résultat d'une modélisation incluant, sous forme conceptualisés : la pratique des acteurs, les changements qu'on veut y introduire et les moyens utilisés pour cela. La figure 6, dans laquelle nous schématisons cette approche, s'inspire ainsi du schéma de KADS où l'étape de modélisation computationnelle est élargie à une étape de modélisation d'une intervention.

[11] On peut considérer que les connaissances organisationnelles sont à la fois des connaissances qui portent sur l'organisation et qui sont produites par l'organisation, suivant une « hiérarchie enchevêtrée » de symboles et de représentations (Dehaene [1996], p 79).

Construire un artefact ou une intervention délibérée impose en effet de «figer» un niveau de modélisation : il s'agit bien d'une modélisation locale, destinée à être intégrée dans les usages d'acteurs identifiés « ici et maintenant ». Le choix d'un niveau de modélisation est donc inévitable. Or la modélisation de l'activité, des connaissances et de l'organisation exige bien souvent de se situer à des niveaux différents et d'utiliser des « grains » de modélisation différents. Par exemple, lorsque Hatchuel et Weil [1992] distinguent trois grandes sortes de savoirs, ils se situent à un niveau de modélisation qui n'est pas celui utilisé généralement en IC. La difficulté réside dans le passage de l'un à l'autre et dans leur articulation.

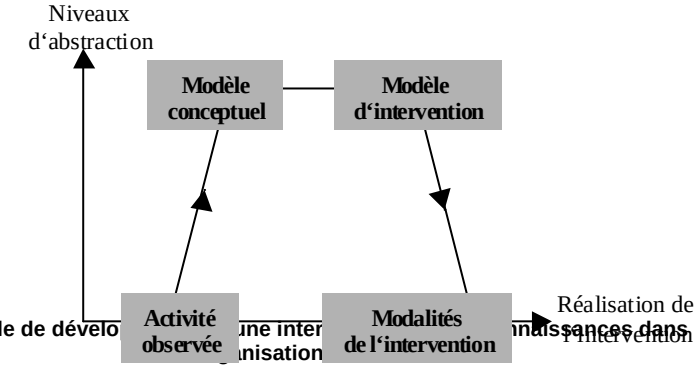


Figure 6 - Un cycle de dévelo une inter nnaissances dans nisation

5. CONCLUSION

Si on prend au sérieux le projet de l'IC d'introduire un artefact dans les pratiques de l'utilisateur (Bachimont [1996]), on ne peut que rencontrer le problème de la modélisation de l'activité (Menzies & Clancey [1998], p 880). On quitte les approches cognitives du côté de l'expert pour les retrouver, avec un autre projet, il est vrai, du coté de l'usage. L'IC est intéressée au premier chef par cette ingénierie des connaissances pour l'action, car elle ne peut pas prétendre modéliser les connaissances indépendamment de l'activité et de l'organisation, ce qui demande des travaux spécifiques.

De leur côté les interventions sur l'activité, rendent souhaitable une ingénierie dédiée à ces connaissances pour l'action. Cette ingénierie implique des modèles qui permettent d'appréhender de manière pertinente l'activité et de concevoir une intervention qui soit effectivement intégrable dans la pratique des acteurs, comme artefact, facteur de changement conçu et délibéré[12]. Pour cela, il faut reprendre les apports, souvent très riches d'autres disciplines aux problématiques proches comme l'ergonomie et les intégrer dans une ingénierie. En effet, seule une problématique d'ingénierie peut produire des connaissances qui seront intégrables dans l'action et dans l'organisation, où ils deviendront des connaissances "actionnables" pour reprendre les termes d'Argyris [1995]. Elle est une condition pour tenir compte des logiques professionnelles des acteurs. L'IC est la mieux placée pour être le cadre de ces développements. Outre ces

[12] Délibéré, c'est-à-dire conçu et mené volontairement et délibérément par des acteurs.

objectifs globaux, la posture d'intervention, de conception, son cadre méthodologique basé sur les MRP, ses apports sur la modélisation du domaine, sont des acquis pour aborder cette problématique.

L'IC en tant que discipline a pour objectif de construire des modèles en vue d'aboutir à des artefacts automatisés venant s'insérer dans les usages de l'utilisateur (Bachimont [1996]; Charlet *et al.* [2000]). Si nous considérons qu'il est fondamental de conserver ces deux points - le rôle des modèles et la posture délibérée d'intervention dans les pratiques des acteurs – alors nous pouvons construire la discipline d'IC en tant que modélisatrice de l'activité. En effet ces deux points constituent un clivage avec l'IA, mais un clivage constructif et nécessaire si nous admettons avec Stengers [1993] qu'exclure et de délimiter son objet et ses méthodes de celui des autres sciences fonde la problématique de toute discipline scientifique en émergence. Une difficulté épistémologique demeure : celle de la nature de l'artefact et de son impact sur les usages de l'utilisateur lorsqu'il ne s'agit pas d'un artefact automatisé « donnant à penser » au sens ou Bachimont [1996] propose l'hypothèse de l'artéfacture.

Dans cette évolution, se trouvent les raisons de collaborations avec les sciences de gestion, l'ergonomie et d'autres disciplines, et le fait que la pratique de la pluridisciplinarité pour l'Ingénierie des Connaissances n'est pas optionnelle, elle est la condition même de sa pertinence.

6. REFERENCES

ARGYRIS C. [1995], Savoir pour agir. Surmonter les obstacles à l'apprentissage organisationnel. InterEditions. 330 p.

AUSSENAC N. [1989], Conception d'une méthodologie et d'un outil d'acquisition de connaissances expertes. Thèse de l'Université Paul Sabatier Toulouse, 253 p.

BACHIMONT B. [1996], Herméneutique matérielle et Artéfacture : des machines qui pensent aux machines qui donnent à penser. Critique du formalisme en intelligence artificielle. Thèse de doctorat de l'Ecole Polytechnique. 342 p.

BANNON L. [1991], From Human factors to human factors : the role of psychology and human-computer interactions studies in system design. *In* GREENBAUM J. & KYNG M., *Design at work. Cooperative Design of computer Systems.* Hillsdale, N.J. L. E. A. 294 p, 25-44.

BARNARD C.I. [1938], The functions of executive. Harvard Univ. Press.334 p.

BARTHES J.P., DIENG R. & KASSEL G. [1999], Mémoire d'entreprise. *Bulletin de l'AFIA*, n°36, janvier 1999.

BAUMARD P. [1996], Organisations déconcertées, la gestion stratégique de la connaissance. Masson Ed, 334 p.

BOUJUT J.F. & BLANCO E. [2000], Intermediary objects as a means to foster co-operation in engineering design. *In* BOUJUT J.F., BLANCO E. ECKERT C. & VINCK D., Worshop «*The Role of Objects in Design Co-operation : Communication Through Physical or Virtual Objects* » COOP'2000 Workshop Proceedings. INRIA.85p., 11-22

BOURGINE R. [1989], Contribution à une théorie de l'auto-modélisation. Thèse de l'Université d'Aix-Marseille III, 236 p.

BOURGINE R. [1991], Ingénierie cognitive et méthodologie pour le développement industriel de bases de connaissances. NR n° 19 du GRASCE. URA 935. Aix-Marseille III.

BOURGINE R. [1992], Management of qualitative economic expertise through a KBS integration in personal and organizational pratices. Actes du congrès CECOIA III, Tokyo, sept 92.

CHARLET J., REYNAUD C. & TEULIER R. [2000], L'ingénierie des connaissances pour les systèmes d'information. *In* Cauvet C. & Rosenthal-Sabroux C., Ingénierie des systèmes d'information. Traité d'informatique Hermès, Paris, 348 p, 277-316.

CHARUE-DUBOC F. [1995], Des savoirs en action. Contributions de la recherche en gestion. Paris, L'Harmattan, Collection Logiques de Gestion, 294 p.

CICOUREL A.V. [2000], Quelles sont les données valables pour la modélisation du raisonnement en diagnotic médical et en traitement bureaucratique de l'information au travail ? *Intellectica* n°30, 115-149.

CLANCEY W.J., SACHS P., SIERHUIS M. & VAN HOOF R. [1998], Brahms : simulating practice for work systems design. *International Journal Human-Computer Studies* 49,831-865.

Clot Y. [2002] Avec Vygotsky. La dispute, Paris.

DANIELLOU F. [1996}, Questions épistémologiques soulevées par l'ergonomie de conception. *In* DANIELLOU F. *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques.* Octarès Editions, Toulouse, 242 p., 183-200.

DARRE J. P. [1999], La production de connaissances pour l'action. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris. INRA, 242p.

DARSES F. & FALZON P. [1996], La conception collective : une approche de l 'ergonomie cognitive. *In* DE TERSSAC G. & FRIEDBERG E. Eds. *Coopération et conception*. Octarès Editions, 123-135.

DEHAENE P. [1996], Ingénierie organisationnelle et systèmes de symboles. *In* BARTOLI J.A., LE MOIGNE J-L. Organisation intelligente et Système d'information stratégique. Economica 281p., 65-93

DELBOS G. & JORION P. [1987], La transmission des savoirs. Ed. MSH, Paris, 306 p.

DESJOURS C. [1996], Epistémologie concrète et ergonomie. *In* DANIELLOU F. *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques*. OctarèsToulouse,242 p.,201-220.

DIAPER D. [1990], An organizational context for Expert System Design. *In* BERRY D. & HART A. Expert Systems. Human Issues Chapman and Hall, 361 p., 214-236.

DUGDALE J., PAVARD B. & SOUBIE J.L. [2000], A Pragmatic Development of a Computer Simulation of an Emergency Call Centre, *In* DIENG R., GIBOIN A., KARSENTY L. & DE MICHELIS G Eds. Designing cooperative systems, Proceedings of the 5th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'2000). Ios Press 412p., 241-256.

ENGESTRÖM Y., MIETTINEN R. ,PUNAMAKI R-L [1999] Perspectives on Activity Theory. CambridgeUniversity Press.

EMERY F.E. & TRIST E.L. [1960], Socio-technical systems. Management sciences, models and Techniques. Churchman C.W. et al. Pergamon. London.

ERMINE J.L. [1996], Les systèmes de connaissances. Editions Hermès, Paris, 160 p.

FAYOL H. [1917], L'administration industrielle générale. Paris.

GIRARD N. [1995], Modéliser une représentation d'experts dans le champ de la gestion de l'exploitation agricole. Thèse de l'Université Claude Bernard, Lyon I, spécialité biométrie, 234 p.+ annexes.

GIRARD N. [1999], Formaliser des prototypes de comportement d'agriculteurs. Actes des Journées Ingénierie des Connaissances IC'99, 141-150.

GREENBAUM J. & KYNG M. [1991], Design at work. Cooperative Design of computer Systems. Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum Associates. 294 p.

GRUNDSTEIN M. [1995], La capitalisation des connaissances de l'entreprise, système de production de connaissances. Actes du colloque MCX *L'entreprise apprenante et les Sciences de la Complexité*. Aix-en-Provence, 22-24 Mai 1995, 7 p.

HAMEL G. & PRAHALAD C.K. [1994], Competing for the future, Havard Business School Press, Boston.

HATCHUEL A. [1996], Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription. *In* DE TERSSAC G. & FRIEDBERG E. Eds. *Coopération et conception.* Octarès Editions, 101-121.

HATCHUEL A. & WEIL B. [1992], L'expert et le système. Gestion des savoirs et métamorphose des acteurs dans l'entreprise industrielle. Economica Ed., 263 p.

HUTCHINS E. [1994], Comment le "cockpit" se souvient de ses vitesses. *Sociologie du travail*, n° 4:451-473.

JEANTET A. & BOUJUT J.F. [1998], Approche socio-technique.*In* TOLLENAERE M. *Conception de produits mécaniques.Méthodes, modèles et outils.* Hermès.

KELLY G.A. [1955], The psychology of personal constructs. New York, Norton.

LE MOIGNE J.L. [1977], La théorie du système général. Théorie de la modélisation. Puf 478.

LORINO P. [1995], Comptes et récits de la Performance. Essai sur le pilotage de l'entreprise. Editions d'organisation, Paris, 287 p.

MARCH J.G. & SIMON H.A. [1979], Les organisations. Dunod, Bordas, Paris, 253 p.

MENZIES T. & CLANCEY W. J. [1998], Editorial : the challenge of situated cognition for symbolic knowledge-based systems. *International Journal Human-Computer Studies,*49, 767-769.

NONAKA I. & TAKEUCHI H. [1997], La connaissance créatrice. La dynamique de l'entreprise apprenante. Traduction Française de "The Knowledge-Creating Company", 1995. De Boeck Université Ed., 303 p.

PORTER M. [1986], L'avantage concurrentiel. InterEditions, Paris.

RASTIER F., CAVAZZA M. & ABEILLE A. [1994], Sémantique pour l'analyse. Masson.

ROSCH E. [1976], Classification d'objets du monde réel : origines et représentations dans la cognition. *In* Ehrlich & Tulving Eds, *La mémoire sémantique Bulletin de Psychologie*, numéro spécial, 242-250.

SCHREIBER G., AKKERMANS H., ANJEWIERDEN A.,, DE HOOG R., SCHADBOLT N.,,VAN DE VELDE W. & WIELINGA B. [2000], Knowledge Engineering and Management. The CommonKADS Methodology., MIT Press. 455p.

SIMON H.A. [1957], Administrativ behavior. Trad. Franç. "*Administration et processus de décision*", Economica Ed. [1983], 322 p.

SPERBER D. & WILSON D. [1989], La pertinence :communication et cognition.Ed.Minuit,393p

STENGERS I. [1993], L'invention des sciences modernes. La Découverte, Paris, 209 p.

SUCHMAN L. [1987], Plans and situated actions. The problem of human-machine communication. Cambridge University Press, 203 p.

TAYLOR F.W. [1911], Principes d'organisation scientifique des usines. Dunod, Paris.

TEULIER R. [2000], Quelles connaissances actionnables pour la cognition collective ? *In* Avenier M.J. *Ingénierie des pratiques collectives*. L'Harmattan, 462 p., 279-305.

VOGEL C. [1988], Génie cognitif. Masson, Paris, 268 p.

WYNN E. [1991], Taking practice seriously. *In* GREENBAUM J. & KYNG M., *Design at work. Cooperative Design of computer Systems*. Hillsdale, N.J. L. E. A. 294 p, 45-64.

ZOUINAR M. [1998], Modélisation des processus de constitution du contexte partagé pour l'analyse et la conception des environnements de travail coopératif. IC'1998, p.121-129.

ZOUINAR M. & SALEMBIER P. [2000], Modélisation du contexte partagé pour l'analyse et la conception des environnements de travail coopératif. *In* Ingénierie des Connaissances, Evolutions récentes et nouveaux défis. CHARLET J., ZACKLAD M., KASSEL G. & BOURIGAULT D. Eds, Eyrolles 632 p., 529-542.